

ILLUSTRIRTE WOCHENSCHRIFT ÜBER DIE FORTSCHRITTE IN GEWERBE, INDUSTRIE UND WISSENSCHAFT,

herausgegeben von

DR. OTTO N. WITT.

Durch alle Buchhandlungen und Postanstalten zu beziehen.

Preis vierteljährlich 4 Mark.

Verlag von Rudolf Mückenberger, Berlin, Dörnbergstrasse 7.

№ 747. Jahrg. XV. 19. 1904.

Gas-Fernleitungen.

Mit zwei Planskizzen.

Der Siegeszug der Elektrotechnik in den achtziger Jahren des vorigen Jahrhunderts schien der Gasindustrie baldigen völligen Untergang zu bringen, und nur mit schweren Bedenken sind damals selbst grosse Städte an die dringend nothwendige Ausgestaltung ihrer Gaswerke gegangen. Dank der Erfindung des Gasglühlichts einerseits, namentlich aber auch der energischen Einführung des Kochgases andererseits, erfreut sich jedoch die Gasfabrikation seitdem im Gegentheil wieder eines ganz hervorragenden Aufschwunges, und mehr und mehr dringt die Erkenntniss durch, dass die beiden rivalisirenden Industrien recht wohl neben einander bestehen können, ja sich vielmehr wirthschaftlich ergänzen und ausgleichen. Wenn aber bisher die Verbreitung des Gases auf von der Centrale abgelegene Ortschaften als unrentabel und deshalb als praktisch undurchführbar angesehen worden ist, so vollzieht sich neuerdings, von Amerika ausgehend, in dieser Hinsicht ein Umschwung der Anschauungen, und es sind in der Schweiz und in Deutschland bereits einige sehr instructive Beispiele wohlgelungener Gas-Fernleitung zu verzeichnen.

Sofern für eine kleinere Gemeinde, die sich mit Gas versorgen will, die Erbauung einer eigenen Anlage finanziell zu kostspielig wird — im allgemeinen gilt als Rentabilitätsgrundsatz, dass der Gasconsum in Cubikmetern mindestens so gross sein soll, wie der Aufwand für die Anlage in Mark —, kann es nach diesen Vorgängen auch bei grösseren Entfernungen sehr häufig durchaus zweckmässig sein, zusammen mit benachbarten Gemeinden eine neue eigene Centrale auszuführen oder sich an die schon bestehende Centrale einer nahegelegenen Stadt anzuschliessen.

Nun käme aber eine solche Fernversorgung, wenn man die betreffende Speiseleitung nach der seither üblichen Berechnung dimensioniren wollte, viel zu theuer, und es war daher erst möglich, ernstlich an die Projectirung solcher Anlagen zu gehen, als man auf die Hilfsmittel verfiel, sogenannte detachirte Behälter zu bauen und Hochdruck-Speiseleitungen auszuführen, wobei in beiden Fällen viel kleinere Rohrweiten genügen.

Während ohne Behälter das Zuleitungsrohr dem maximalen Stundenconsum entsprechen muss, reicht bei Verwendung eines Behälters von halbem Tagesbedarf schon ein Rohr von halber Leistungsfähigkeit vollständig aus.

Eine solche Anlage besitzt z. B. die Firma Rothenbach & Co. in dem schweizerischen Städtchen St. Margrethen im Rheinthal (s. den

Lageplan Abb. 207) und versorgt von dieser Centrale aus nach Südwesten hin die Ortschaften Au, Berneck, Balgach und Rebstein (event. auch Altstätten) und nach Nordwesten hin Rheineck, Thal und Staad, wo event. später noch die Stadt Rorschach, welche zur Zeit eine Oelgasanlage betreibt, angeschlossen werden kann. Ein dritter Rohrstrang ist gegen Osten über den Rhein nach Höchst, Lustenau und event. Dornbirn geplant. Im ganzen handelt es sich um etwa 14 Gemeinden mit rund 40000 Einwohnern. Dem rationellen Betrieb des Gaswerks kommt dabei wesentlich zu gute, dass bei der dortigen zahlreichen Industriebevölkerung die Verwendung von Kochgas allgemein gebräuchlich geworden ist, so dass der Gasconsum innerhalb 24 Stunden sich möglichst günstig vertheilt und nur etwa 5 Procent des Tagesbedarfs pro Stunde durch die Leitung gefördert werden müssen, dass ferner ein Gasvorrath von 25 Procent des maximalen Tagesconsums ausreicht, während man sonst mit mindestens 50 Procent zu rechnen pflegt. Die Centrale in St. Margrethen besitzt einen dreitheiligen Teleskopbehälter von 3000 cbm Inhalt, mit welchem ein Druck von 280 mm erzeugt werden kann, der ausserdem, wenn nöthig, durch Gebläse künstlich gesteigert wird. Detachirte Behälter befinden sich zur Zeit in Au und Rheineck mit je 500 cbm und in Rebstein mit 800 cbm Fassungsraum.

Die Rohrleitungen haben auf kurze Strecken 150 bezw. 125 mm und in der Hauptlänge 100 mm lichte Weite, wogegen ohne Zuhilfenahme von Behälterstationen Rohrweiten bis zu 500 mm erforderlich gewesen wären. Natürlich muss für jede Behälterstation eine Bedienung angestellt werden, was den Betrieb einigermaassen vertheuert, aber doch von den anderweitigen Ersparnissen weit überwogen wird. Mittels Schieber kann der Zulauf zu den Behältern derart gedrosselt werden, dass alle Behälter sich gleichmässig füllen. Ein selbstthätiges Ventil sperrt den Behälter ab, sobald er nahezu voll ist. Die Leitungen sind Gusseisenröhren mit den gewöhnlichen Bleidichtungen, welche aber selbstverständlich mit besonderer Sorgfalt ausgeführt und mittels Seifenwasser-Ueberzug auf 2 Atmosphären Druck geprüft wurden. Für künftige Erweiterungen soll jedoch die Verwendung von Mannesmann-Röhren beabsichtigt sein.

Vorerst ist die Anlage, deren Apparate von der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft geliefert sind, für 10 000 cbm Tagesleistung eingerichtet; bei vollem Ausbau kann ihre Leistung aber reichlich auf das Doppelte gebracht werden.

Als Beispiel einer Gas-Fernversorgung der anderen Art, welche mit Compressoren und Druckreglerstationen ohne detachirte Behälter arbeitet, sei auf die Heidelberger Gas-Fernversorgung der Vororte Neuenheim, Handschuhsheim, Ziegelhausen und Schlierbach hingewiesen. Diese von dem Heidelberger Gaswerk ausgehende Anlage (s. den Lageplan Abb. 208) besteht zunächst bis zur neuen Brücke aus einer 1300 m langen gusseisernen Leitung von 200 mm lichter Weite, während über die Brücke selbst 150 mm weite Mannesmann-Gewinderöhren verlegt sind. Von da ab führt die Leitung 1300 m am rechten Neckarufer entlang mit 125 mm weiten Gusseisenröhren bis zur alten Brücke, und sodann rund 4 km mit 100 mm weiten Mannesmann-Muffenröhren bis zur Druckreglerstation in Ziegelhausen. Endlich ist letztere Fernleitungsstrecke zwecks besseren Ausgleichs der Druckschwankungen mittels eines 180 m langen Dükers aus 150 mm weiten geflanschten Mannesmann-Röhren bei Ziegelhausen unter dem Flusse hindurch fortgesetzt und mit dem linksufrigen städtischen Rohrnetz in Schlierbach verbunden. In der Gasfabrik selbst ist die Compressorstation und in Neuenheim befinden sich zwei, in Ziegelhausen und Schlierbach je ein Druckregler. Die an die Druckregler anschliessenden Vertheilungsleitungen sind nach Art der gewöhnlichen Rohrnetze angelegt.

Die Compressorstation enthält ein Compound-Centrifugalgebläse von Carl Enke in Schkeuditz und ein Radgebläse von Ed. Tatzel in Troppau, mit elektrischem Betrieb. Die Leistung dieser Gebläse ist je 500—600 cbm in der Stunde. Die Druckregulirung erfolgt durch Rückschlagklappen selbstthätig, so dass in der Speiseleitung normaler Gasbehälterdruck herrscht; nur ausnahmsweise wird nach Bedarf stärkerer Druck gegeben.

Die Druckreglerstationen sind in höchst einfacher Weise in gewöhnlichen eisernen Strassen-Placatsäulen von etwa 1 m Durchmesser untergebracht. Jede Reglerstation besteht aus einem Vordruckregler und einem Hauptdruckregler. Die Comprimirung des Gases, welche übrigens nicht über 0,6 Atmosphären hinausgeht, erfordert nur ganz minimale Unkosten, nämlich nach Angabe des Gaswerks etwa 0,03 Pfennig pro Cubikmeter, und die Rentabilität der Anlage ist heute schon eine recht befriedigende.

Die neueste und grösste deutsche Fernleitung ist jedoch die erst vor wenigen Wochen in Betrieb gesetzte Versorgung des Seebades Travemünde, welche vom Lübecker Gaswerk eingerichtet wurde. Die Verhältnisse lagen dort in so fern besonders ungünstig, als der Hauptverkehr naturgemäss in den Hochsommer fällt, wo wenig Gas gebraucht wird, während in den Wintermonaten die Bevölkerung nur etwa 2000 Seelen beträgt. Der Betrieb eines eigenen Gaswerks für Travemünde wäre unter diesen Umständen durchaus unrationell gewesen, dagegen erweist sich die Fernleitung, trotz der bedeutenden

Länge von fast 20 km, wirthschaftlich ganz zweckentsprechend. Sie wird aber sicher weiteren Gewinn abwerfen, wenn erst noch eine Anzahl zwischenliegender Ortschaften ebenfalls an-

Abb. 207.

Lageplan der Gas-Fernleitung des Gaswerks zu St. Margrethen im Rheinthal (Schweiz).

geschlossen sind, worüber gegenwärtig Verhandlungen stattfinden. Die hier getroffene Einrichtung ist eine Combination des Behälter- und des Hochdrucksystems, indem einerseits Gebläse angewandt sind, die, wie bei der Heidelberger Anlage, bis zu 6000 mm Wassersäuledruck erzeugen, andererseits in Travemünde ein Ausgleichbehälter mit 400 cbm Inhalt aufgestellt ist. Die Leitung besteht aus 80 mm weiten asphaltirten und doppelt mit Jute umwickelten Mannesmann-Muffenröhren, deren dichtes Verlegen selbstverständlich auch hier besonders sorgfältig überwacht wurde.

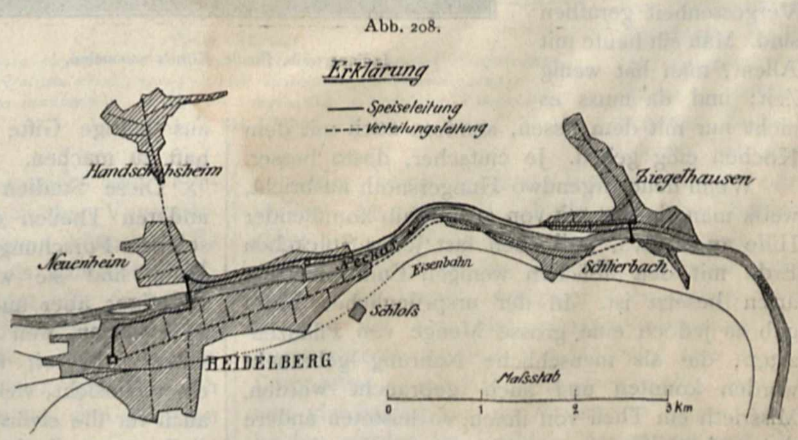
Der vorerstige Jahresconsum ist zu 150000 cbm geschätzt; mittels des Gebläses können jedoch später bis zu 3000 cbm täglich, also das Zehnfache, gefördert werden.

Die ganze Anlage, deren maschinelle Einrichtung in der Hauptsache von der Berlin-Anhaltischen Maschinenbau-Actien-Gesellschaft geliefert wurde, ist in dem ungewöhnlich kurzen Zeitraum von nur drei Monaten betriebsfähig ausgeführt worden.

Es ist anzunehmen, dass diese Vorgänge bald weitere Nachahmung finden und dass auf dem Gebiete der Gas-Fernleitung, sowohl mit Hochdruck und Reglerstationen als mit detachirten Behältern, oder mittels Combination beider Systeme, sich noch manche interessante Lösungen ergeben werden. In Amerika sind nach dortigen Berichten schon Leitungen ausgeführt, welche das Gas mit 5 und mehr Atmosphären Druck viele Kilometer weit liefern, ohne dass aus der unvermeidlichen theilweisen Condensation des Gases oder durch Undichtheit der Leitungen erhebliche Nachtheile entstanden wären, und man ist dort auch schon dazu vorgeschritten, unterwegs einzelne Consumenten mittels besonders empfindlicher Druckregler direct an die Hochdruckleitungen anzuschliessen. Ob möglicherweise diese Erfahrungen dazu führen werden, ebenso bei den städtischen Gasleitungen künftig eine Verbilligung der Rohrnetze durch Einführung höheren Drucks anzubahnen, bleibt vorerst noch eine offene Frage.

Mit grossem Interesse verfolgen die betheiligten Kreise diese Fortschritte, welche erstmals in den vorjährigen Verhandlungen des Deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern in Zürich ausführlich zur Sprache gekommen sind. Insbesondere für Gewerbe und Industrie ist es von hervorragender Bedeutung, ob die seitherigen Schranken der Fernversorgung

Abb. 208.



Lageplan der Heidelberger Gas-Fernleitung.

endgültig fallen und damit die abseits der grossen Städte liegenden Baugelände künftig der Wohlthat eines billigen Leucht- und Nutzgases theilhaftig werden können.

Jedenfalls aber wird bei der Versorgung zahlreicher kleiner Gemeinden, wo jetzt Elektricität,

Acetylen, Luftgas u. s. w. sich um den Vorrang streiten, nun auch die Gasversorgung durch das Hilfsmittel der Fernleitung wieder als ebenbürtiger Concurrent gründlich in Betracht zu ziehen sein.

J. KEPPLER. [8903]

Wildwachsende Nährpflanzen der californischen Indianer.

Von Professor KARL SAJÓ.

Mit dreizehn Abbildungen.

Ich habe bereits hin und wieder in dieser Zeitschrift Gelegenheit gehabt, über den Anfang des Gebrauches unserer Nahrungsmittel zu sprechen. Auch habe ich erwähnt, dass der heutige civilisirte Mensch weniger Pflanzenarten zu seinem Mahle verwendet, als es in älteren Zeiten der Fall war. Dieser Rückgang dauert auch heute noch fort, wenigstens in der Wirthschaft der mittleren Gesellschaftsclassen. Sogar die Gewürze nehmen in Hinsicht der Mannigfaltigkeit ab; und heute noch lebende alte Leute erinnern sich wohl daran, wie vielerlei Gewürze noch in ihrer Kindheit in keiner ordentlichen Küche fehlen durften, die heute in denselben Familien fast ganz in Vergessenheit gerathen sind. Man eilt heute mit Allem, man hat wenig Zeit; und da muss es nicht nur mit dem Essen, sondern auch mit dem Kochen eilig gehen. Je einfacher, desto besser.

Wenn heute irgendwo Hungersnoth ausbricht, weiss man sie nur mit von ausserhalb kommender Hilfe zu lindern, weil eben fast jedes Stückchen Erde mit den üblichen wenigen Culturpflanzenarten besetzt ist. In der ursprünglichen Flora gab es jedoch eine grosse Menge von Pflanzenarten, die als menschliche Nahrung gebraucht werden konnten und auch gebraucht wurden. Missrieth ein Theil von ihnen, so leisteten andere Arten Aushilfe.

Wir können uns heute nicht leicht einen klaren Begriff von diesen Verhältnissen der Vorzeit machen; das ist nur dann möglich, wenn wir die Nährmittel solcher Völker genau in Augenschein nehmen, die mehr oder minder noch in primitiven Zuständen leben. Solche Gelegenheiten bieten sich allerdings nur mehr spärlich, weil die Naturvölker grösstentheils entweder civilisirt oder — was häufiger zutrifft — ausgerottet worden sind. Es hängt übrigens auch viel davon ab, ob man ein mehr oder ein minder begabtes Volk zu beobachten Gelegenheit hat.

Höchst interessant sind in dieser Hinsicht die Untersuchungen, die V. K. Chesnut in Californien angestellt hat und die dem Ziele gewidmet waren, auszuforschen, welchen Nutzen die dortigen Indianerstämme, namentlich die Bewohner von Mendocino County, aus der Pflanzenwelt zu ziehen verstehen. Sein Bericht erschien in den Publicationen des U. S. National Herbarium*).

Die Angaben, welche in diesem ausführlichen Berichte mitgetheilt sind, wirken geradezu verblüffend, und der Forscher selbst sagt: „Der Erfindungsgeist, welchen diese Indianer, als Ergebniss der Erfahrung unzählbarer Jahre, an den Tag legen, ist wirklich auffallend.“ Niemand, selbst Derjenige nicht, der mit allen den betreffenden Pflanzen auf das genaueste bekannt ist, würde auf den Gedanken gerathen, dass auch nur ein Theil der betreffenden Arten überhaupt geniessbar sein könnte, und dennoch spielen sie eine grosse Rolle in der Speisenliste der Indianer. Diese verstehen es auch, Pflanzenproducte, die von Natur aus heftige Gifte sind, unschädlich und nahrhaft zu machen.

Abb. 209.



Indianerweib, Pinole-Körner sammelnd.

Diese Studien sind wohl geeignet, auch in anderen Theilen der Erde die Aufmerksamkeit solchen Forschungszielen zuzuwenden. In erster Linie sind sie wichtig als culturgeschichtliche Beiträge; aber auch praktische Ergebnisse sind zu erwarten, weil z. B. viele Pflanzen der Naturvölker, die wir für nutzlos halten, in irgend einer Hinsicht, vielleicht sogar als Nahrungsmittel, auch für die civilisirte Welt brauchbar und durch zielbewusste Zucht, künstliche Auswahl und Vervollkommnung mit der Zeit noch werthvoller gemacht werden könnten.

---

*) V. K. Chesnut, *Plants used by the Indians of Mendocino County, California.* (*Contributions from the U. S. National Herbarium.* Vol. VII, No. 3. Washington, 1902.)

Mendocino County ist ein 60 englische Meilen breites und 84 Meilen langes Gebiet Californiens; ein Theil von ihm liegt unmittelbar am Meere. Es ist etwa ebenso weit von San Francisco wie von der nördlichen Grenze des Staates entfernt. Die Studien bezogen sich hauptsächlich auf die Indianer-Reservation von Round Valley (das „Runde Thal“) und auf das Gebiet Ukiah. Drei Indianerstämme leben in diesen beiden Gegenden: im Round Valley die Yuki-Indianer, in der Umgebung der jetzt blühenden Stadt Ukiah die Yokia- und Pomo-Stämme. Diese drei Stämme lieferten die Unterlagen des Berichtes. Es ist dabei zu bemerken, dass jeder dieser drei Stämme specielle Gebräuche und Kenntnisse für sich hat und dass daher bei räumlich weiter entfernten Völkern, wenn es rechtzeitig geschieht, noch viel Forschungswerthes zu finden wäre. Auch die Pflanzenwelt ist beinahe in jedem Theile des Gebietes wesentlich anders zusammengesetzt.

Die Bewohner des Küstenstriches nähren sich in überwiegendem Maasse von Fleisch, namentlich von Fischen, während die Bewohner des Binnenlandes fast gänzlich von Pflanzenkost leben.

Diese Bewohner des Binnenlandes sind Vegetarianer, welche unseren europäischen Vegetarianern als wahrhafte Muster dienen könnten. Es sind nunmehr nicht weniger als 120 dort wildwachsende Pflanzenarten bekannt, die ihnen die verschiedensten Nahrungsstoffe liefern, welche also schon vor der europäischen Cultur diesem Zwecke gedient haben. Natürlich gesellen sich zu diesen nun auch noch die von den Weissen importirten Culturpflanzen.

Sehr interessant ist, was über die Mehlbereitung aus verschiedenen Sämereien berichtet wird. Die Indianer sammeln den Samen von nicht weniger als 26 Pflanzenarten, die ihnen sozusagen als Getreidespender dienen, weil sie deren Samen ebenso zu Mehl verarbeiten, wie es bei den Ackerbau treibenden Völkern mit den Getreidearten der Fall ist. Alle diese Pflanzen wachsen wild, ohne menschliche Mithilfe. Nur verhältnissmässig sehr wenige von ihnen gehören den Gramineen an; der bei weitem grösste Theil stammt aus ganz anderen Pflanzenfamilien. Unter den Gramineen finden wir *Avena fatua L.* und *Elymus triticoides Buckl.* als die am meisten gesuchten und verwendeten wildwachsenden Getreidearten, von welchen die erstere wilde Haferart wahrscheinlich aus Europa eingebracht worden ist, während vor der europäischen Einwanderung vermuthlich eine ursprünglich dort einheimische Graminee, nämlich der sogenannte „californische wilde Hafer“ *(Danthonia californica)* dieselben Dienste geleistet haben dürfte. *Elymus triticoides* ersetzt unseren Weizen und heisst auch volksthümlich „wilder Weizen“. Diese Graminee hat einen sehr starken Wuchs, wird 2 m hoch und liefert reichlichen Samen. Neben diesen zwei wichtigsten Gramineen spielen die übrigen drei, nämlich *Bromus marginatus Nees, Hordeum murinum L.* und *Lolium temulentum L.* eine untergeordnete Rolle. Die letztere Art (unser wohlbekannter „Taumellolch“) hat dort entweder keine giftigen Eigenschaften*) oder verliert sie mit der Entfernung der Samenschale; sie wird übrigens selten gesammelt.

Abb. 210.

Pinole-Körner:
1 Calandrinia elegans. 2 Ranunculus Eiseni. 3 Ceanothus integerrimus. 4 Trifolium virescens. 5 Madia dissitiflora. 6 Avena fatua. 7 Hemizonia luzulaefolia. 8 Wyethia longicaulis. 9 Boisduvalia densiflora.
(Ca. 4/5 nat. Grösse.)

Eine ebenso grosse, wenn nicht grössere Rolle spielen die Samen mehrerer Compositen, von welchen die des *Blepharipappus platyglossus* am meisten geschätzt sind. Im Mai wird eine andere Composite, nämlich *Achyrachaena mollis,* geerntet und gleichzeitig mit ihr *Ranunculus Eiseni.* Diese beiden werden im Frühjahr gesammelt und vermischt genossen. Es dürfte befremden, dass sogar die giftige *Ranunculus*-Gattung als Mehl-

*) Bekanntlich sprechen sich manche Forscher dahin aus, dass der Taumellolch eigentlich nicht selbst giftig sei, sondern die gefährlichen Eigenschaften von einem anderen, parasitischen Organismus erhalte.

pflanze figurirt; beim Mahlen wird jedoch die Schale der Samen zuerst entfernt, wodurch die scharfe Eigenschaft verloren geht. Eine minder bedeutende Rolle spielen die Compositen-Arten *Hemizonia luzulaefolia, Madia densifolia* und *Madia dissitiflora,* ferner die zu den Sonnenblumen gehörige *Wyethia longicaulis,* deren Mehl, mit Weizenmehl vermischt, schon in grösserer Menge verbraucht wird.

Ceanothus integerrimus (aus der Gattung sind auch in unseren europäischen Ziergärten einige Arten bekannt) gehört mit zu den hauptsächlichsten Mehl liefernden Pflanzen der Indianer. Interessant ist ferner, dass eine Boraginee, die einem weissblüthigen Vergissmeinnicht ähnliche *Plagiobothrys campestris,* die dort ganze Strecken mit einem schneeweissen Blüthenteppich bedeckt, die Rolle einer Getreidepflanze spielt. Sogar so winzige Samen wie die von *Godetia albescens, Amaranthus retroflexus, Capsella bursa-pastoris, Polygonum aviculare* (die letzteren drei aus Europa eingeschleppte Unkräuter) müssen ihren Tribut als Mehl- und Brotpflanzen zahlen, ebenso die Kleearten *Trifolium bifidum decipiens* und *Trifolium dichotomum,* dann die Cruciferen-Art *Thysanocarpus elegans,* endlich *Calandrinia elegans* und *Verbena hastata.* Diesen mehlliefernden Samen werden dann noch einige gewürzartige beigemischt, um einen angenehmen oder pikanten Geschmack zu erzeugen; so z. B. die an Anis erinnernden Samen von *Carum Kelloggi,* ferner die von *Pogogyne parviflora.* Einen täuschend nussähnlichen Geschmack verleiht ferner dem Mehl eine Beimischung der gemahlenen Samenkörner von *Boisduvalia densiflora,* die aus diesem Grunde sehr geschätzt ist.

Alle Sämereien, welche zu Mehl verarbeitet werden, heissen insgesammt „Pinole“-Körner. „Pinole“ heisst auch das aus ihnen bereitete Mehl. Jede Kornart besitzt übrigens einen besonderen indianischen Namen; die allgemeine Benennung „Pinole“ stammt aus der spanischen Sprache und hat eigentlich eine andere Bedeutung.

Diejenigen Pinole-Körner, welche leichter herabfallen, werden so gesammelt, wie es Abbildung 209 zeigt. Diese Arbeit ist ausschliesslich den Indianerweibern zugewiesen. Sie gehen mit einem V-förmigen Korb zwischen die betreffenden Pflanzen und schlagen mit einem an die Tennis-Rackets erinnernden, geflochtenen Gegenstande so auf die Fruchtstände, dass der Samen in den Korb fällt. Allerdings ist diese Arbeit nicht besonders ergiebig; andererseits ist aber dieses Einsammeln auch die einzige Arbeit, denn Pflügen, Eggen, Säen, Mähen und Dreschen fallen weg, weil es sich nur um wildwachsende Pflanzenproducte handelt.

Abbildung 210 zeigt eine Anzahl Pinole-Körnerarten in etwa $^4/_5$ der natürlichen Grösse.

Diese Sämereien werden nicht gemischt geerntet, sondern jedesmal nur eine bestimmte Art. Sie werden auch gesondert aufbewahrt und gemahlen. Nur vor dem Geniessen mischt man sie in der gewünschten Weise, je nachdem man dieses oder jenes Gericht haben will.

Aus dem so gewonnenen Mehl werden zwar auch Suppen gekocht und Brot oder andere Bäckereien gebacken, meistens essen es aber die Indianer trocken, wie es ist; nur Salz mischen sie hinein.

Ich hege kaum einen Zweifel, dass wir hier denjenigen Culturzustand vor Augen haben, welcher dem Getreidebau unmittelbar voranging. So wie diese Indianer die kleinen wilden Hafer- und anderen Gramineenkörner sammeln, so sammelten seinerzeit die Urmenschen die Samen der wilden Vorfahren unseres Roggens, unseres Weizens und unserer Gerste. Das war der Uebergang aus dem reinen Hirten- und Jägerleben zum Ackerbau. Später kam man darauf, einen Theil der gesammelten Körner zu säen, und da man fand, dass die so gewonnenen Körner schöner und grösser wurden, als die im wilden Zustande gewachsenen, war der Weg zur weiteren Vergrösserung und Vervollkommnung des Samens vorgezeichnet.

Es ist möglich, dass die Besiedelung des amerikanischen Festlandes aus Asien zu einer Zeit stattfand, als man in Asien zum eigentlichen Ackerbau noch nicht übergegangen war, sondern noch immer nur in der freien Natur erntete, ohne zu säen, wie es jene Indianer thun.

(Fortsetzung folgt.)

Die Mörtelbienen und ihre Schmarotzer.

Von Carus Sterne (†).

(Schluss von Seite 281.)

II.

Obwohl die Burg der jungen Mörtelbienen mit ihrem doppelten Verschluss gegen die Aussenwelt, erst durch besondere Deckel der an einander gedrängten Brutzellen und dann noch durch eine allgemeine Cementbedachung, wohl die festeste ist, die man im Insectenreiche kennt, findet sich darin doch eine grosse Anzahl ungebetener Gäste mit der Absicht ein, sich der darin aufgehäuften Vorräthe oder der Bewohner und ihres wetterfesten Heims für ihre eigene Brut zu bemächtigen. Nach und nach lernte Fabre bei den drei von ihm näher studirten Mörtelbienen-Arten ziemlich ein Dutzend Schmarotzer, die sehr verschieden in Gestaltung, Stellung, Eindringungsart und Ansprüchen sind, kennen und er fürchtet, dass damit die Liste noch keineswegs erschöpft sein wird. Während die einen dem rechtmässigen Inhaber der Vorräthe nur, wie der junge Kuckuck seinen

Nestgenossen, durch schnellere Entwickelung zuvorkommen und ihm das Futter nehmen, saugen andere die hilflose, schlummernde Puppe oder Nymphe der Mörtelbiene aus, und noch andere, die in Mehrzahl in die Zellen dringen, fressen sich sogar gegenseitig bis auf einen Ueberlebenden auf, dem das gesammte Erbe zufällt. Das Aufdecken dieser Verhältnisse war höchst lohnend und theilweise von den überraschendsten Entdeckungen gekrönt, aber es erforderte auch eine Geduld und Aufopferungsfähigkeit, über die schwerlich ein anderer Forscher als eben Fabre verfügt haben würde.

Um beispielsweise die Wege aufzuspüren, auf denen eine Zehrwespe *(Leucopsis gigas)* ihre Eier in die Cementfestungen der gemeinen Mörtelbiene bringt, musste Fabre in den glühenden Strahlen der Juli-Nachmittagssonne, bei der Jedermann in Südfrankreich vermeidet, ohne Noth den Schatten seines Hauses zu verlassen, nach den schattenlosen Steintriften hinausziehen, um da stundenlang, auf der Erde liegend, die Nester zu überwachen, während Bull, sein getreuer Köter, von der Badestubentemperatur der Trift ermattet, mit weit heraushängender Zunge und eingekniffenem Schwanze davonschlich. „Ach, wie gut war er berathen, als er die Beobachtung der Rollsteine verschmähte! Halb gekocht, gebräunt wie eine Grille kam ich nach Hause und fand meinen Kameraden mit keuchenden Lungen, den Rücken in einen Mauerwinkel gedrückt und alle Viere glatt von sich gestreckt, die letzten Dampfwolken seines überhitzten Dampfkessels ausstossend. Jawohl, es wäre klüger gewesen, gleich Bull schneller den Schatten des Hauses wieder aufzusuchen! Wozu nützt dem Menschen seine Wissbegierde? Warum besitzt er nicht ebenfalls diese hohe Philosophie der Thiere, die Gleichgültigkeit gegen alle Dinge, die sie nicht beunruhigen? Wozu lernen, wozu der Wahrheit nachstreben, wenn das Nützliche ausreicht? Warum bin ich, der Abkömmling eines tertiären Makaken, wie man sagt, von dieser Seuche der Wissbegierde heimgesucht, während Bull, mein treuer Gefährte, davon frei ist? Warum . . . . . oh diese Aber! Wo bin ich denn? Werde ich nicht schleunig mein vom Sonnenstich bedrohtes Hirn ins Haus retten? — Doch kommen wir nun schnell auf unsere Hammel zurück.“

Die Wissbegierde hinsichtlich der Schleichwege dieser Schmarotzer seiner Mörtelbienen plagte Fabre um so stärker, weil er über die thierischen Schmarotzer so seine eigenen, von denjenigen der meisten Zoologen verschiedenen Ansichten hatte. Man betrachtet bekanntlich ziemlich allgemein die Parasiten, welche auf Kosten anderer Thiere leben, als eine faule, entartete Sippschaft, deren bloss der bequemen Ernährung gewidmeter Körper, fast bewegungslos andere Thiere ausschlürfend, manchmal morphologisch und physiologisch auf eine tiefere Stufe herabsinkt und bis zum Verlust der Bewegungs- und Sinnesorgane, zu einem aller äusseren Gliederung entbehrenden Verdauungssack zusammenschrumpft. Bei den Brutschmarotzern, mit denen wir uns zunächst beschäftigen werden, ist nun allerdings von einer körperlichen Entartung ebensowenig die Rede, wie beim Kuckuck, der nur das Selbstbrüten verlernt hat, und Fabre bemüht sich nachzuweisen, dass viele Kuckucksinsecten sich härterer Arbeit unterziehen müssen, als wenn sie selbst Zellen bauen und Nahrung für ihre Jungen eintragen würden. Die letzteren, welche es zum Theil ebenfalls schwerer haben als die Nachkommen sorglicher Mütter, zeigen dann als Fluch der bösen That auch Entartungsstufen, die mit Aufschwungserscheinungen wechseln; ihre Entwickelung gleicht der Welle, die steigt und fällt.

Beginnen wir nun mit einfacheren Fällen, um dann zu den schwierigeren überzugehen, wie sie unser Schmarotzer-Anwalt im Laufe eines Vierteljahrhunderts ermittelt hat. Da müssten wir uns nun zunächst mit den Einmiethern beschäftigen, z. B. Schneiderbienen (*Megachile*-Arten) und Maurerbienen (*Osmia*-Arten), die auf und in den Nestern der Mörtelbienen nur eine geschützte Wohnung suchen, aber die Vorräthe für ihre Brut selbst eintragen. Sie siedeln sich bei der gemeinen Mörtelbiene aussen auf dem Neste an und bei der Schuppenbiene innerhalb der Nester, an denen lange fortgebaut wird. Sie leben mit den eigentlichen Erbauern in tiefem Frieden und benutzen anscheinend nur leere, verlassene Zellen und Gänge derselben für ihre Brut.

Bedenklicher ist schon der Besuch der Düsterbiene *(Stelis nasuta Latr.)*, die ihren Namen von der starken Trübung ihrer Flügel erhielt und ein Brutschmarotzer der gemeinen Mörtelbiene ist. Kaum hat die emsige Baumeisterin ihre mit dem Ei belegte Brutzelle mit einem festen Cementdach überwölbt und Alles scheint in bester Sicherheit, so naht auch schon die Düsterbiene und macht sich in verdächtiger Weise am Neste zu schaffen. Sie untersucht die steinharte Deckschicht und beginnt an den aufgefundenen Stellen ein Loch zu graben, indem sie erst von der allgemeinen Deckschicht und dann von dem harten Deckel der Zelle Atom für Atom des Cementes wegnagt, eine mühselige, viele Stunden in Anspruch nehmende Arbeit. Selbst die kräftigere, von längerer unfreiwilliger Reise zurückkehrende Mörtelbiene bedarf, wenn sie in der Nothwendigkeit, ihr Ei in eine fertige Zelle zu bringen, weil ihre eigene Bauzelle inzwischen anderweitig besetzt wurde, den Deckel einer Nachbarzelle öffnet, dazu mehrerer Stunden. Wenn das von der Düsterbiene genagte Loch weit genug ist, dringt

sie bis zum Honig hinab, legt neben das einzige Ei der Mörtelbiene eine Anzahl (2 bis 10 Stück) ihrer eigenen Eier und schliesst dann das Loch mit der rothen Erde, die sie unmittelbar neben dem Nest auf der Trift findet und mit ihrem Speichel zusammenknetet, während die Mörtelbiene Kalkstaub zum Bau und Verschluss aus grösserer Entfernung holte. Man kann daher schon von aussen an den rothen Flecken auf der weissen Decke erkennen, welche Zellen die Düsterbiene mit ihren Kuckuckseiern belegt hat. Von dem Nahrungsvorrath schmausen zunächst das Kind der Mörtelbiene, für das er allein bestimmt war, und die fremden Gäste gemeinsam, aber letztere erreichen ihre Puppenreife schneller, und wenn der echte Erbe erst ein Viertel seiner Entwickelung erreicht hat, muss er aus Mangel an Nahrung zu Grunde gehen, während die kleineren Larven der Düsterbiene sich bereits in harte Cocons gehüllt haben und darin ihrer Auferstehung warten.

Ein verwandter Dieb der Futtervorräthe, der sein Einbrecherhandwerk bei hellem Tage und unter den Augen sowohl der gemeinen Mörtelbiene wie der Schuppenbiene betreibt, ist die rothgegürtelte Schmarotzerbiene *(Dioxys cincta)*. Sie mischt sich ungeniert unter die zahlreiche Bevölkerung der Schuppen-Mörtelbiene, die ihr gemeinsames Nest umschwärmt, und ihre schwarzen Pläne lassen den Eigenthümerschwarm in tiefster Ruhe. Keine der fleissigen Arbeiterinnen macht ihr, falls sie nicht gar zu nahe an sie herankommt, den Krieg. Sie sind ihrer Tausende, alle mit ihrem Stilet bewaffnet, aber sie scheinen nicht zu ahnen, dass diese Biene ihre tödliche Feindin ist. Die Schmarotzerbiene nimmt die Gelegenheit wahr, taucht ihre Schnauze bald in die eine und bald in die andere der augenblicklich von ihren Eigenthümerinnen verlassenen Brutzellen und zieht sie mit Pollen beschmiert zurück, als ob sie alle Vorräthe kostete, bevor sie ihr eigenes Ei hineinthut. Sie scheint es in den Brei hineinzuwühlen, damit es die zurückkehrende Eigenthümerin nicht findet; ob sie aber dabei deren schon gelegtes Ei hinauswirft oder ob ihre Larve es später aufgefressen hat, ist unsicher: Fabre fand jedoch in den betreffenden von ihm geöffneten Zellen stets nur die Larve oder den Cocon des Parasiten allein vor.

Sehr viel grausamere Feinde als die bisher betrachteten, deren Larven der Mörtelbienenlarve wahrscheinlich nur die Vorräthe wegfressen und so vielleicht nur mittelbar ihren Tod veranlassen, sind die Nachkommen einer Zehrwespe *(Leucopsis gigas Fabre)*, welche die Grösse der Mörtelbiene besitzt, sowie diejenigen einer viel kleineren, erzfarbigen Zehrwespe *(Monodontomerus cupreus)* und einer Fliegenart, des dreifach gebänderten Trauerschwebers *(Anthrax trifasciata)*, welche die schon im Puppenschlaf ruhende Nymphe der Mörtelbiene bei lebendigem Leibe aussaugen und verzehren und dabei selbst die wunderbarsten Verwandlungen durchmachen. Die grosse, mit gelben Streifen und Flecken geschmückte weibliche Zehrwespe *(Leucopsis gigas)* sehen wir in Abbildung 211 zweimal dargestellt, einmal auf dem Rande des Nestes kriechend und sodann in der oberen linken Ecke fliegend. Sie ist durch einen am Ende gespaltenen Hinterleib und eine Rückenrinne ausgezeichnet, in welcher sie ihre zurückgelegte Eiröhre trägt. Sie weiss mit unfehlbarer Sicherheit durch Betasten der Nestoberfläche mit ihren Fühlern die belegten Zellen ausfindig zu machen, obwohl sie dabei manchmal auch auf Zellen mit verdorbenem Inhalt geräth, woraus Fabre schliesst, dass die Fühler keine Geruchswerkzeuge sein können. Die Zehrwespe wendet dann die 14 mm lange, biegsame Legeröhre vom Rücken unter den Bauch und beginnt auf dem harten Cement zu bohren. Diese von zwei Scheiden beschützte und an der Spitze mit einer Art von Feilenbohrer versehene Legeröhre hat die Dicke eines Pferdehaares und wird zwischen dem mittleren Beinpaar auf den harten Cementboden aufgesetzt. Der Bohrer arbeitet unmerklich, man sieht keine heftigen Bewegungen des steil auf seinen Beinen aufgerichteten Thieres, und doch ist manchmal in weniger als einer Viertelstunde der an einen Seilbohrer erinnernde Legestachel bis zu dem Honigbrunnen vorgedrungen und hat sein Ei hinabbefördert. Manchmal dauerte die Arbeit aber auch mehrere Stunden. Vielleicht folgt der biegsame Bohrer dabei feinen, dem blossen Auge unerkennbaren Spalten oder Poren des Cements, aber eine (anfangs vermuthete) cementlösende Flüssigkeit wurde nicht wahrgenommen. Um durch den engen Canal des Bohrers gleiten zu können, ist das 3 mm lange Ei im Verhältniss zu seinem Querdurchmesser stark gestreckt (Abb. 212, *a*). Die Belegung erfolgt in der ersten Juliwoche. Oft benutzen andere Zehrwespenweibchen die von dem ersten gebohrte Röhre, um ihrerseits ein zweites oder drittes Ei ohne Mühe hinabzubefördern, so dass sich in frisch geöffneten Zellen oft mehrere Zehrwespeneier befinden; schliesslich aber bleibt von den ausgekommenen Zehrwespenlarven dieser Art immer nur eine übrig, vermuthlich weil die erstausgekommene die anderen gefressen hat. Fabre nimmt an, dass zu diesem Zwecke die auskommenden Larven von *Leucopsis* mit Bewegungsorganen (Abb. 212, *c*), die sie bald darauf einbüssen, versehen sind, um die Zelle genau absuchen zu können, damit ja kein nachgeborener Mitbewerber um die Beute darin übrig bleibt. Kurz darauf hat sich diese Larve in eine widerstandsunfähige, fusslose gelbliche Made (Abb. 212, *b*) umgewandelt, die nur einen Saugmund mit mikroskopischen Kiefern besitzt,

geeignet, die Puppe der Mörtelbiene in ihrem ersten Stadium, wenn ihr Körperinhalt noch halbflüssig ist, bis zum letzten Tropfen auszusaugen. Diese Untersuchungen konnten am bequemsten bei der auf Rollsteinen bauenden gemeinen Mauerwespe gemacht werden, weil sich ihr Nest durch starke Schläge gegen die Rückseite des Steines loslösen lässt, so dass die unten bodenlosen Zellen dadurch geöffnet werden. In der zweiten Hälfte des Juli und der ersten des August traf Fabre die Zehrwespenlarven in den von ihm mit Bleistift bezeichneten angebohrten zuerst entdeckten Hypermetamorphose, durch welche sich Larven während ihrer Entwickelung wechselnden Bedürfnissen anpassen: in unserem Falle folgt der Räuberform, die das junge Thier braucht, um wie ein Sultan alle seine Brüder abzuwürgen, die der schlürfenden Larve, welche die wehrlose Puppe der Mörtelbiene allmählich aussaugt, um sie lebend dahinschwinden zu lassen. Zum gleichen Zweck lähmen die Raubwespen ihre Opfer durch Stiche in die Nervenknoten, ohne sie zu tödten.

Die von Fabre entdeckte Doppelgestaltung

Abb. 211.



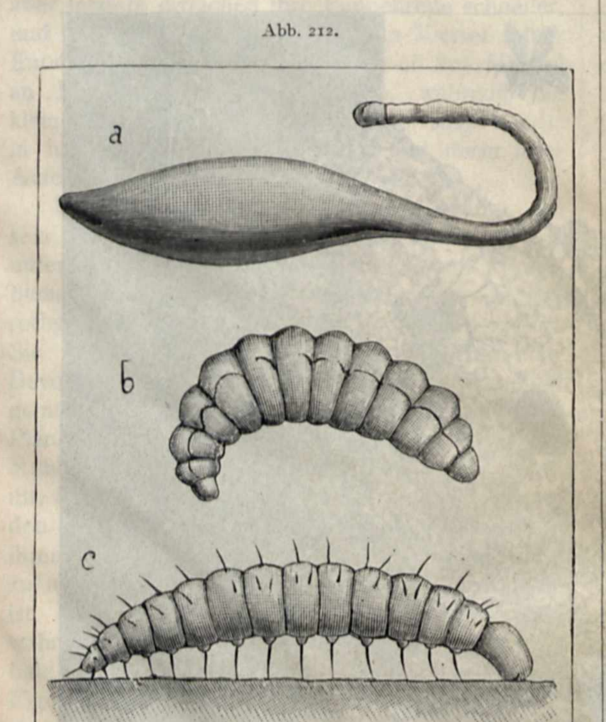
Ein von ihren Parasiten umschwärmtes Nest der Mörtelbiene.

Zellen bei der Arbeit, gleich einem Säugling, der an seiner grossen Milchflasche zieht, die im Puppenschlaf liegenden Mörtelbienennymphen allmählich lebendig aufzuschlürfen. Diese Mahlzeit währt 12 bis 14 Tage.

Fabre bezeichnet diese Verwandlung der mit Fresswerkzeugen und Füssen versehenen primären Larve in eine fusslose, mit Saugmund ausgerüstete secundäre Larve als Larven-Dimorphismus, eine nicht sehr glückliche Bezeichnung, weil man den Ausdruck Dimorphismus sonst für gleichzeitig lebende Doppelgänger einer Art von verschiedener Gestaltung braucht. Es ist vielmehr ein Fall der ebenfalls von Fabre bei dem rothrückigen Bienenkäfer *(Sitaris)* der Larvenformen findet sich fast nur bei Schmarotzerinsecten und liefert einen Beweis für die von ihm so lebhaft bekämpfte Thatsache, dass das Schmarotzerthum eine secundäre, mit Umwandlungen verschiedener Art verbundene Lebensweise ist. Dass die Doppelgestalt durch das Schmarotzerthum geradezu erzwungen wird, wird durch den Umstand befestigt, dass Fabre dasselbe Verhalten schon früher bei einer Fliege, dem dreifach gebänderten Trauerschweber *(Anthrax trifasciata Meigen)* vorfand, dessen Larve in den Nestern der gemeinen Mörtelbiene aufwächst und der seinen Gattungsnamen der dunklen Farbe der Flügel und dem Hin- und Herschweben an offenen Wegstellen verdankt.

Auch bei ihm verwandelt sich die sechsfüssige Larve (Abb. 213, *a*), die auf eine bisher unbekannte Weise in das Nest der Mörtelbiene gelangt, zunächst in eine 15 bis 20 mm lange zweite Larve, welche die Füsse und Mundwerkzeuge abgeworfen hat und statt der letzteren nur einen schröpfkopfartigen Saugmund besitzt (Abb. 213, *b*). Die Haut der Mörtelbienennymphe wird auch bei ihren Angriffen in keiner Weise verletzt, aber der Körper, in welchem nur erst das Nerven- und Athmungssystem sichtbar angelegt ist, die übrige Körpermasse aber noch im flüssigen Zustande verharrt, schwindet unter den zehrenden Küssen der Fliegenlarve sichtbar zusammen und

Abb. 212.



a Ei (sehr vergrössert), *c* primäre Larve, *b* secundäre Larve von *Leucopsis gigas*.

schliesslich bleibt nur die leere Haut zurück, die sich zum Zeichen ihrer Unverletztheit mittels einer in eine Spitze ausgezogenen Glasröhre leicht zur früheren Form aufblasen lässt. Durch eine Art von der äusseren Luftverdünnung begünstigter Exosmose ist der flüssige Inhalt des im ersten Stadium befindlichen Puppenkörpers, aus dem sich die Mörtelbiene entwickeln sollte, gänzlich in den Körper des Schmarotzers hinübergewandert. Die Puppe ist ausser Stande, sich zu vertheidigen; sie ist gefühllos und unterliegt der mörderischen „Liebkosung", die, einem schleichenden Gifte ähnlich, ein noch sanfteres Hinschwinden bewirkt, als es die massenhaft im Körper unserer Schmetterlingspuppen auskommenden und ihn von innen aus auffressenden Schlupfwespen-, Hungerwespen- und Braconiden-Arten diesen bereiten. Die Mahlzeit der Trauerschweberlarve dauert gegen 14 Tage und bis zu Ende bleibt ihr Opfer lebend und frisch.

Nehmen wir nun an, die Trauerschweberlarve habe die ihr verfallene Mörtelbienenpuppe bis zur Haut aufgezehrt und wäre selbst in den Puppenzustand eingetreten, wie soll nun später die junge Fliege aus ihrem Steinkoffer herauskommen? Bei den schmarotzenden Bienen und Wespen ist das vollendete Thier mit kräftigen Kauwerkzeugen versehen, die auch eine harte Cementschicht durchnagen können, aber bei den Fliegen hat sich die Schnauze bekanntlich in einen weichen Leck- und Saugemund verwandelt, die Füsse sind schwach und die starren Flügel würden das Schlüpfen durch enge Löcher verbieten. Hier muss nun die 15 bis 20 mm lange Nymphe aushelfen, und wenn im folgenden Mai die Schlüpfzeit herannaht, ist sie mit einer für den Puppenzustand sehr ungewönlichen Ausrüstung, einer harten rothen Epidermis und einem grossen runden Helm mit sechs im Halbkreise stehenden Spitzen, wie sie an den Kronen der alten römischen Könige dargestellt wurden, versehen (Abb. 213, *c*). Der Körper trägt auf vier von neun Ringen Gürtel mit nach vorn gerichteten Steigerstacheln, zwischen anderen Ringen steifer Borsten, die sich bis zum vorletzten Ringe ausdehnen; davon dienen namentlich die ersteren als Seitenstützpunkte bei der Arbeit, während der letzte, kegelförmige Abschnitt in einigen harten Vorsprüngen endigt, die den Stössen der sich vorschnellenden Nymphe den nöthigen Rückhalt geben. Gegen Ende des Monats Mai färben sich kurz vor der letzten Verwandlung Kopfhülle, Vorderbrust, Flügelfutterale und andere Theile der vorher gleichmässig rothbraunen Nymphe glänzend schwarz und dann beginnt sie an ihrer Befreiung zu arbeiten, indem sie sich bald wie ein Fiedelbogen krümmt, bald plötzlich gerade streckt. So sah sie Fabre wenigstens in einer mit einem Pflanzenstengel verstopften Glasröhre arbeiten, und obwohl hier die Dornenringe an der inneren Glaswand wenig Halt fanden, wurde schliesslich doch die Durchbohrung des Pfropfens vollendet. Die Nymphe steckte dann Kopf und Vorderbrust durch die erzielte Oeffnung, und jetzt schlüpfte die Fliege aus ihrer von den Dornenringen in der Bresche festgehaltenen Puppenhülle. Das düster aussehende Insect wird nun 5 bis 6 Wochen lang auf den Thymianbüschen der Steintrift an den Festen des Lebens theilnehmen und dann werden seine Larven wieder in die Zellen der Mörtelbiene Eintritt finden.

Eine andere verwandte Trauerfliege, *Argyromoeba subnotata*, erwächst ebenfalls als Parasit der Mörtelbiene.

Einer der kleinsten Plagegeister dieses viel-

geprüften fleissigen Arbeiterinnenstammes, der übrigens auch andere Maurer- und Lehmwespen-Arten heimsucht und dessen Larven gleich den vorgenannten die Puppen der Mörtelbienen aussaugen, ist eine 5 mm lange Zehrwespe mit bronzeglänzendem Körper und korallenrothen Augen, *Monodontomerus cupreus* *). Ihrer vorhin geschilderten Verwandten, der *Leucopsis gigas*, gegenübergestellt, ist sie wie der kleine David vor Goliath, aber sie ersetzt den Mangel an Körpergrösse durch Kühnheit. Während die grosse Zehrwespe ein verhältnissmässig scheues Thier ist, welches vor dem sich nähernden Menschen eiligst die Flucht ergreift, ist diese kleine Zehrwespe furchtbar dreist und lässt sich durch Niemand stören, wenn sie die Bauten der Mörtelbiene mit ihren Fühlerspitzen untersucht und ihre wie ein vorn herabgedrückter Galanteriedegen hinten emporstehende, hinterleibslange Legeröhre herab auf die Cementdecke senkt, um die winzigen, elfenbeinweissen, spindelförmigen Eier hinab in die Brutzelle der Mörtelbiene zu befördern. Unter Fabres Lupe und neben seinen Pincettenspitzen fuhr sie auf losgelösten Bauten ruhig fort, die Gelegenheit zu untersuchen und auszunutzen.

Eine einzige Nymphe der Mörtelbiene reicht aber für die Ernährung von 20 bis 30 Jungen dieser kleinen Zehrwespe bis zu ihrer Verpuppung aus und sie brauchen sich daher nicht, wie die Larven der grossen Zehrwespe, gegenseitig zu zerfleischen. Hier giebt es also keinen Geschwistermord; friedlich speist die ganze Schar an einem Braten, der wunderbar genug für alle reicht. Fabre fand oft deren mehr als 20 Stück auf der fetten Nymphe festgesogen, die losliessen, wenn sie gestört wurden, aber bald wieder davon Besitz ergriffen. Die erhebliche Zahl der in einer einzigen Zelle zur Reife gelangenden Zehrwespen regte die Frage an, wie sie sich im Beginn des nächsten Sommers benehmen möchten, um die Freiheit zu gewinnen. Würden sie gemeinsam in bunter Reihe arbeiten, um einen Tunnel zu bohren, oder würde zur Zeit immer nur eine arbeiten, da ja doch eine einzige Oeffnung genügt, um alle herauszulassen? Nur directe Beobachtung konnte diese Frage entscheiden, und Fabre setzte deshalb die Bewohner je einer Zelle in ein kurzes Glasröhrchen, welches mit einem mindestens 1 cm hineinreichenden soliden Korkpropfen fest verschlossen war. Und siehe da, statt des erwarteten *pêle-mêle* der Gefangenen, welche die Pforte stürmen sollten, ging die Tunnelbohrung in aller Ordnung, wie bei einer wohlorganisirten Arbeitertruppe vor sich. Zur Zeit arbeitete immer nur eine Zehrwespe an dem engen Durchbruchstunnel, wobei sie rückwärts kriechen musste, um die Späne herauszuschaffen. Aber sobald sie müde war, zog sie sich zurück und eine andere trat an ihre Stelle. Vielleicht kamen sie alle daran, denn die Arbeit erforderte Stunden und ging ohne Ueberstürzung in der schönsten Ordnung vor sich. Während die eine arbeitete, putzten sich die anderen, und endlich war das Ziel erreicht: die Schar, in der ungefähr ein Männchen auf 6 Weibchen kam, verliess eine nach der andern die Zelle, in der sie alle länger als drei Vierteljahre gehaust hatten.

*) Vielleicht identisch mit der von Förster *Monodontomerus Chalicodomae* getauften Art?

Die Reihe der Einbrecher in die Mörtelbienen-Burgen ist damit keineswegs erschöpft;

Abb. 213.



a primäre Larve, *b* secundäre Larve, *c* Nymphe des Trauerschwebers *(Anthrax trifasciata)*. (Nach Fabre, *Souvenirs entomologiques.*)

so fand Professor von Frauenfeld auch einen Käfer vom Maiwurm-Geschlecht *(Meloë erythrocnemis)* unter ihnen. Seine näheren Verwandten, zu denen auch die bekannte Spanische Fliege gehört, schmarotzen fast alle in Bienennestern verschiedener Art und weisen dabei ähnliche Larvenmetamorphosen auf wie die Zehrwespen und Trauerfliegen. Aber die Ausnutzung der redlichen Arbeit einer einzigen Art durch so viele Schmarotzer können wir trotz der von einzelnen Arten aufgewendeten Industrie nicht so unbefangen und bis zu ihrer Rechtfertigung bewundern, wie Fabre, der die Deutschen hasst, weil sie das ihnen früher gewaltsam entrissene Land wieder eroberten. [8837]

Die Bagdad-Bahn.

Mit einer Kartenskizze.

Im Jahre 1899 erhielt die Anatolische Eisenbahn-Gesellschaft die Erlaubniss zur Weiterführung der gegenwärtig in Konia endenden Anatolischen Eisenbahn über Karaman, Adana, Mossul (Mosul), Bagdad, Basra (Bassora) nach Kuêt (Kuweït) am Persischen Meerbusen (s. die Kartenskizze Abb. 214, welche wir der *Zeitschrift des Vereins Deutscher Ingenieure* entnehmen). Dadurch wird ein ununterbrochener Schienenweg zwischen dem letzteren, dem Mittelländischen und dem Schwarzen Meere hergestellt. Denn die von Skutari (Constantinopel gegenüber) und von Smyrna in Kleinasien vorgedrungenen Bahnen treffen sich in Afiunkarahissar, um dann in einer Linie bis Konia weiter zu gehen. Von hier aus wird die Bahn Karaman und Eregli berühren und nach Ueberschreitung des Taurus, in dem sie bis zu 1465 m über Meereshöhe aufsteigt, in Adana eintreffen. Sodann ist das Amanische Gebirge zu durchqueren; in ihm wird eine Höhe von 970 m erreicht. Die Gebirgsstrecken werden durch den nothwendigen Bau vieler Tunnel, die im Taurus eine Gesammtlänge von 5 km haben, und im Amanischen Gebirge durch dessen völlige Verödung dem Bahnbau nicht geringe Schwierigkeiten zu überwinden geben. Nach dem Austritt aus dem Amanischen Gebirge wendet sich die Bahn östlich nach Killis, das durch eine Zweigbahn mit Haleb (Aleppo) verbunden werden soll. Von Killis geht die Bahn nach Biredjik, wo sie den Euphrat überschreitet, berührt dann das in neuerer Zeit bei Besprechung der archäologischen Forschungen in Babylonien vielgenannte Urfa und erreicht bei Mossul den Tigris, dem sie auf dem rechten Ufer bis Bagdad folgt. Vor Bagdad, in Sadije, soll eine Bahn nach Chanikin, einem bedeutenden Handelsplatze an der persischen Grenze, abgezweigt werden. Südlich von Bagdad, wo die mesopotamische Tiefebene die schmalste Stelle erreicht, wendet sich die Bahn nach Westen wieder zum Euphrat, den sie überschreitet, um nun auf seinem rechten Ufer zu bleiben bis Zobeir, wo durch eine Zweigbahn Basra am Schatt el-Arab an die Hauptbahn angeschlossen wird. In Kasima (Kuweït) am Persischen Meerbusen ist das Endziel der Bahn erreicht, deren Bedeutung für Deutschland darin zu suchen ist, dass sie einen directen Schienenweg zwischen Berlin und dem Persischen Golf und in weiterer Linie mit Ostasien herstellt. Der Orient wird uns dadurch wesentlich näher gerückt, denn der bisherige Reiseweg (zu Schiff durch den Suez-Canal) wird um 6 Tage, nach Hinterindien und Ostasien um 10 Tage abgekürzt werden. Man gedenkt künftig von London nach Bombay in 9 Tagen (bisher 15) zu gelangen.

Abb. 214.



Planskizze der Bagdad-Bahn.

Die Länge der einzelnen Strecken wird betragen:

Konia — Taurus	200 km
Taurus — Adana	165 „
Adana — Euphrat (Biredjik)	335 „
Euphrat — Tigris (Mossul)	565 „
Mossul — Bagdad	370 „
Bagdad — Zobeir	545 „
Zobeir — Kasima	110 „
	2290 km.

Dazu die Anschlussstrecken:

Killis — Haleb	50 km
Sadije — Chanikin	110 „
Zobeir — Basra	20 „
Zusammen	2470 km.

Nach dem Kostenvoranschlag werden die durchschnittlichen Baukosten für den Kilometer 215 000 Mark betragen. Hierbei fallen nicht nur die Gebirgsstrecken, sondern auch lange Strecken im mesopotamischen Tieflande ins Gewicht, die in Rücksicht darauf, dass sie im Ueberschwemmungsgebiet liegen, einen kostspieligen Unterbau verlangen, da nicht nur die Schienenstrecke über dem Hochwasserstand liegen muss, sondern der Unterbau auch mit reichlichen Durchlässen für den Zu- und Abfluss des Wassers zu versehen ist.

Um nun der Bahn die für ihre Ertragsfähigkeit nöthigen Mengen an Frachtgütern aller Art zuzuführen, wird es unumgänglich nöthig sein, durch die Herstellung eines Netzes von Be- und Entwässerungscanälen jetzt verödet liegenden weiten Landstrecken die Fruchtbarkeit wieder zu geben, durch die Mesopotamien im Alterthum so berühmt war und der es seine einstige hohe Blüthe der Cultur verdankte. Dass eine solche Bodencultur auch heute noch dort möglich ist, hat Professor Delitzsch in seinen Vorträgen über „Bibel und Babel“ anschaulich geschildert. [9102]

Wie die Madreporen-Riffe absterben.

Im ersten Bande von *The Fauna and Geography of the Maldive and Laccadive Archipelagoes* giebt J. Stanley Gardiner ein anziehendes Capitel über das Absterben der Madreporen-Riffe. Die hauptsächlichsten Gelegenheits-Ursachen bilden heftige Stürme oder Cyklone, durch welche die Gewässer bis in ungewöhnliche Tiefen aufgewühlt werden. Giebt es in der Nähe der Riffe schlammige Absatzschichten, so wird dieser Schlamm vertheilt und senkt sich beim Wiedereintritt der Ruhe zum Theil auf die Korallenbänke, deren Thiere dann bedeckt und erstickt werden. Es scheint nach Gardiner nicht, als ob auf den Bänken mit gemischter Fauna einzelne Arten widerstandsfähiger wären als andere; gewöhnlich stirbt das ganze Riff ab, wenn die Schlammschicht, die sich darauf niedersenkte, stark genug war. Oft aber sieht man auch kleinere Colonien ohne erkennbaren Grund eingehen. In Wirklichkeit sind die Madreporen recht anspruchsvolle Thiere. Gardiner sah sie oft an Stellen fehlen, wo alle Bedingungen für ihr Gedeihen günstig erschienen, und er versuchte an solchen Stellen zahlreiche Anpflanzungen der Korallen, hatte aber damit in keinem einzigen Falle Erfolg. In der Regel zeigte sich in solchen Fällen, dass das Wasser trotz seiner anscheinenden Reinheit einen feinen Absatz bildete, den die Korallenthiere nicht vertragen. Weniger empfindlich sind sie gegen den Sonnenschein, den sie, bei Stürmen blossgelegt, oft mehrere Stunden lang gut vertragen, wenn nur die unteren Theile im Wasser eingebettet bleiben; die Thiere ziehen sich dann in die Poren und Röhren ihres Gerüstes zurück, bis die Freilegung vorüber ist.

Andererseits fand Gardiner oft auf Riffen, die mehrere verschiedene, neben einander wachsende Arten trugen, nur die Stöcke der einen Art abgestorben, die also einem Einflusse unterlegen sein mussten, dem die anderen widerstehen konnten. Hier durfte weder die Blosslegung, noch die Bedeckung mit einem schlammigen Absatz als wahrscheinliche Todesursache angesehen werden, sondern dem Anschein nach handelte es sich dabei um eine Art Erschöpfung oder Senilität der Stöcke, denn diese abgestorbenen Formen waren meist von sehr ausgedehntem Wuchse. Verwickelter wird der Fall, wenn dieselbe Art, die auf dem einen Riff abgestorben ist und nur noch in ihren Skeletten erkennbar bleibt, auf anderen, benachbarten Riffen üppig weiter gedeiht. In solchen Fällen glaubt Gardiner die Ursache in einer Erschöpfung suchen zu sollen, die durch eine von irgend einer Ursache angeregte überstarke Reproduction der gleich alten Stöcke einer Colonie veranlasst wurde. Er verweist dabei auf ähnliche Vorgänge bei den Pflanzen, die ja durch ihre Verzweigungen und festgewachsenes Dasein eine gewisse Analogie mit den Korallen darbieten. Man sieht z. B. alle Bambuspflanzen einer Region gleichzeitig blühen und Samen reifen und dann absterben. W. T. Blanford sah in solcher Weise alle Bambusbüsche eines mehrere hundert Kilometer grossen Gebietes blühen und absterben. Man weiss nicht, welches Agens dabei seinen Einfluss auf die Bambusen ausübt, und ebensowenig, welches mit dem gleichen Enderfolge auf die Madreporen einwirkt.

Endlich darf man nicht vergessen, dass die Riffe durch zahlreiche Parasiten heimgesucht werden. Unter ihnen spielen die perforirenden Algen eine wichtige Rolle bei der Zerstörung und Auflösung der Polypenbauten. Wie es scheint, giebt es keine Art unter den Korallenthieren, die von diesen Algen nicht angegriffen würde: ihr Parasitismus ist allgemein. Die Algen dringen in alle Theile ein, sie bleiben aber nur in den oberen Theilen, wo sie eine hinreichende

Menge Lichtes empfangen, lebendig. Aber einmal festgesetzt, verlassen sie das Riff nicht wieder; sie harren bis zum Ende aus, solange es noch lebende oder todte Polypen oder ihre Skelette dort giebt, solange sie noch Kalk finden und das Skelett noch nicht vollständig durch die Bildung löslicher Bicarbonate zerstört ist.

Man ersieht hieraus, dass die Madreporen-Riffe auf verschiedenen Wegen zu Grunde gehen können. Ohne Zweifel gilt das, was hier auf den Malediven beobachtet wurde, auch für die Riffe anderer Regionen, denn überall trifft man solche absterbenden oder abgestorbenen Korallenbänke, die immer noch von den Wellen bedeckt werden, also weiterwachsen könnten. E. Kr. [8841]

RUNDSCHAU.

Während die Philosophie als abstracte Disciplin mehr und mehr an Bedeutung und Ansehen verliert, erweist sich andererseits eine philosophische, d. h. die Dinge in ihrem Zusammenhang und ihrer Wechselwirkung überschauende Betrachtungsweise einzelner Wissensgebiete als immer fruchtbarer. Kein Wunder; denn die Fülle der Thatsachen, aus denen sich Schlussfolgerungen ableiten lassen, wächst zusehends, eine Uebersicht derselben kann nur gewonnen werden, wenn wir sie unter allgemeine Gesichtspunkte bringen und womöglich gewisse Lehren aus ihnen ziehen, die uns als Richtschnur zu weiterem Fortschritt dienen können. Neben der reinen Geschichtsforschung erwächst die Philosophie der Geschichte, die wir heute meist als Culturgeschichte oder Geschichte der menschlichen Civilisation zu bezeichnen pflegen; aus dem Studium der einzelnen Sprachen ist die vergleichende Sprachforschung entstanden, die wir sehr wohl als Philosophie der Philologie definiren können; die Betrachtung des wirthschaftlichen Lebens der Völker zeitigt als philosophisches Resultat die Nationalökonomie; Zoologie und Botanik erzeugen als philosophischen Sprössling die Biologie und Entwickelungslehre, und Physik und Chemie ziehen die allgemeinen Consequenzen ihres Schaffens in den neugeschaffenen Disciplinen, welche man heute als theoretische Physik und Chemie bezeichnet.

Auch die Technik liefert uns Gelegenheit genug zu philosophischen Betrachtungen. Aber weil sie sich in ihrer praktischen Arbeit auf die Errungenschaften verschiedener Wissenschaften stützt, so lassen sich die allgemeinen Gesichtspunkte, welche sie uns liefert, an verschiedenen Stellen einreihen. Bald werden sie in das Gebiet der Nationalökonomie fallen, bald wieder in das der theoretischen Physik oder Chemie oder Mechanik. Eines aber ist der Technik eigenthümlich und mit den reinen Wissenschaften nur dann zu vereinigen, wenn man auf ihre praktischen Anwendungen, also auf ihre Umgestaltung zu technischen Disciplinen hinweist: das ist die Lehre von dem Wesen und dem Zustandekommen der Erfindung.

Die Erfindung verfolgt immer einen technischen Zweck: sie will etwas Neues schaffen, das Nutzen bringt. Dadurch unterscheidet sie sich scharf von der Entdeckung, welche nur etwas schon Vorhandenes, von der Natur Erzeugtes, aber uns bisher Unbekanntes unserer Kenntniss erschliesst. Die reine Forschung kann nur entdecken, denn sie befasst sich mit der Ergründung des Seienden; die Technik aber will schöpferisch vorgehen, indem sie auf dem Wege der Erfindung Verhältnisse herbeiführt, wie sie vordem nie bestanden haben. Natürlich berühren sich die beiden Begriffe häufig genug, auch unterscheidet man im gewöhnlichen Sprachgebrauch nicht immer scharf genug zwischen ihnen. Die Regel aber erkennt auch der Sprachgebrauch an, dass er von Erfindungen nur bei jenen Wissenschaften spricht, welche der Technik nahe stehen und vielfach in sie übergehen. Bei Wissenschaften, welche dieses nicht von sich sagen können, kann von einer Erfindung nicht mehr die Rede sein. Ein Geschichtsforscher kann Weltruf durch seine Entdeckungen erwerben, aber wenn er anfängt, das, was er der Welt mitzutheilen hat, zu erfinden, so wird er unbarmherzig aus der Reihe der Forscher gestrichen werden. Ein Geograph kann keine Länder, ein Zoologe keine Thiere und ein Botaniker keine Pflanzen erfinden, wohl aber steht es ihnen frei, alle diese schönen Dinge zu entdecken. Dagegen reicht der Poet dem Techniker in der Beziehung die Hand, dass auch er ein Erfinder sein, d. h. schöpferisch gestalten kann.

In der Gesammtheit der Entdeckungen, welche die Menschheit in den Jahrtausenden ihres Bestehens gemacht hat, liegt das Wissen begründet, über welches wir heute verfügen; aber für die Hervorbringung unserer Cultur, für die Ausgestaltung der Verhältnisse, unter welchen wir heute leben, waren Erfindungen erforderlich. Diogenes war nach Allem, was wir von ihm wissen, ein sehr gelehrter Mann, welcher über alle Entdeckungen seiner Vorfahren und Zeitgenossen wohlunterrichtet war. Aber er beging den Fehler, alle Nutzanwendungen seiner Weisheit gering zu schätzen. Deshalb wohnte er in einer Tonne und producirte Nichts, wofür wir ihm Dank schuldig sind. Sein drastisches Beispiel ist einigermaassen typisch für die Denkweise der tonangebenden Geister des Alterthums und des Mittelalters: überall tritt uns eine zu hohe Bewerthung des auf Entdeckung beruhenden Wissens, eine Unterschätzung des in der Erfindung wurzelnden Könnens entgegen. Erst als wir uns, vom Wissen übersättigt, mit erhöhtem Interesse der Pflege des Könnens zuwendeten, begann der rapide Fortschritt, der die Neuzeit charakterisirt.

Unser ganzes Fühlen und Denken, unsere Eigenthums-, Rechts- und Ehrbegriffe lassen sich zurückverfolgen bis ins graue Alterthum, sie sind in der Neuzeit nicht geschaffen, sondern nur ausgebaut und verfeinert worden. Nur der Gedanke, dass der Erfinder durch seine Leistung die Allgemeinheit bereichert und sich dasselbe Verdienst erwirbt wie Derjenige, welcher neue Länder jenseits der Grenzen der bekannten oder Schätze im Innern der Erde entdeckt, ist für die Neuzeit charakteristisch und dem Alterthum sowohl wie dem Mittelalter unbekannt. Es wäre eine schöne Aufgabe für einen Culturhistoriker, dem allmählichen Werden und Wachsen dieses Gedankens nachzugehen. Als ausgereift und in das Bewusstsein der Völker übergegangen erkennen wir ihn in dem Moment, wo zum ersten Male in der Gesetzgebung eines Volkes die Nothwendigkeit constatirt wird, das Verdienst, welches der Erfinder sich durch seine Geistesthat um die Gesammtheit erwirbt, auch durch die Gesammtheit, d. h. durch den Staat anzuerkennen und zu belohnen. Dies geschah im Jahre 1623 durch die Schaffung des englischen Patentgesetzes. Seit jener Zeit hat jedes Volk, welches seinerseits an die Ausarbeitung wohlerwogener Patentgesetze herantrat, damit auch eine Epoche technischen Aufschwunges begründet, mit welchem der Aufschwung aller anderen Dinge, die einem Volke zum Segen gereichen, Hand in Hand ging. Das Patentwesen ist die philosophische Consequenz der gewerblichen Arbeit der Völker.

Die Grundlage aller Patentgesetzgebung ist naturgemäss die Definition des Begriffes der Erfindung. In der Schwierigkeit aber, welche die Auffindung einer solchen, in allen Fällen zutreffenden und trotzdem präcisen Definition bereitet, liegt die Verschiedenartigkeit der Patentgesetze verschiedener Länder und Perioden, sowie die verschiedene Auslegung, welche man den Bestimmungen dieser Gesetze gegeben hat, begründet. Dass aber solche Verschiedenheiten bestehen, ist nur ein Beweis dafür, dass wir auch auf diesem Gebiete geistiger Entwickelung uns noch nicht zur völligen Klarheit durchgerungen haben. In dem Maasse, in welchem dies geschehen wird, werden die vorhandenen Differenzen immer unwesentlicher werden und wir werden zu dem Ziele gelangen, welchem wir unverkennbar zusteuern: zu einer internationalen Patentgesetzgebung, durch welche die Verpflichtung, Erfinder für ihre Leistungen zu belohnen, von der Gesammtheit der Nationen übernommen wird, weil die Erfindungen dieser Gesammtheit zu gute kommen. Schon jetzt haben sich die hauptsächlichsten Culturländer zu einer Union zusammengeschlossen, durch welche den Erfindern der zugehörigen Staaten gewisse Rechte gewährleistet werden. Eine solche Union muss mit der Zeit zu einem Ausgleich der patentrechtlichen Bestimmungen führen, wenn auch diese Consequenz bei der principiellen Verschiedenartigkeit der jetzt in verschiedenen Ländern gültigen Patentgesetze noch in weiter Ferne liegen mag. Aber eine einmal eingeleitete Entwickelung vollzieht sich oft mit wachsender Geschwindigkeit. Wer hätte vor etwa 50 Jahren, als die Briefmarken erfunden wurden, an die Möglichkeit eines Weltpostvereins gedacht — wer hätte noch vor einem Vierteljahrhundert, als dieser Verein ins Leben trat, daran geglaubt, dass er noch vor Beendigung des neunzehnten Jahrhunderts die ganze Erde umspannen und zu voller Befriedigung aller Betheiligten functioniren würde? Wie aber der geistige Verkehr zwischen den Menschen die politischen Grenzen der Länder überspringt, so giebt es auch keine Erfindungen, die nur den einzelnen Völkern zu gute kämen. Wie das dem Patentrecht so nahe verwandte litterarische Urheberrecht, so bezieht sich auch das Patentrecht auf Leistungen, die der Einzelne im Dienste der ganzen Menschheit vollbringt, deren Würdigung, Anerkennung und Beschützung alle Völker gemeinsam in die Hand nehmen sollten.

Ehe aber eine solche Entwickelung stattfinden kann, müssen richtige Anschauungen über das Wesen der Erfindung und des für sie gewährten Patentschutzes mehr in das Bewusstsein der Völker eingedrungen sein, als es jetzt noch der Fall ist. Es giebt heute noch genug Gebildete, die sich keineswegs klar darüber sind, dass Jeder, der Etwas erfindet, sich dadurch ein Verdienst um alle seine Mitmenschen erwirbt und dass das Patent, welches ihm der Staat auf seine Erfindung ertheilt, nichts Anderes ist, als ein Vertrag, in welchem Geben und Nehmen auf beide Theile gleichmässig und gerecht vertheilt sind. Wie oft findet man kluge und erfahrene Leute, die da meinen, Patente seien ein herkömmlicher Unfug, eine gemilderte Form der in alter Zeit üblichen Privilegien, welche den Inhaber in den Stand setzen, sich auf Kosten der Allgemeinheit zu bereichern! Nur die notorische Thatsache, dass es der Mehrzahl der Patentinhaber nicht gelingt, die erstrebte Bereicherung durchzusetzen, veranlasst die Vertreter solcher Anschauungen, das Patentwesen als ein verhältnissmässig harmloses Treiben, als eines der vielen mehr oder weniger sympathischen Hilfsmittel, mit denen die Technik zu operiren gezwungen ist, gelten zu lassen.

Weit verbreiteter noch, als eine derartige Geringschätzung der ethischen Bedeutung der Patente, ist die Missachtung der durch sie gewährleisteten Rechte. Es giebt unendlich viele Leute, die einen vorhandenen Patentschutz als ein fremdes Recht von sehr zweifelhafter Güte ansehen, welches zu umgehen oder zu verletzen ihnen ziemlich gleichgültig wäre. Derartigen Ansichten huldigen durchaus nicht bloss Leute, welche auch sonst keine grosse Achtung vor fremdem Eigenthum haben, sondern auch solche, welche die Zumuthung, an fremdem Eigenthum sich zu vergreifen oder Grenzsteine zu versetzen, mit Entrüstung von sich weisen würden. Hier erkennt man so recht, wie viele Jahrhunderte verfliessen, wie viele Generationen sich folgen müssen, ehe ein Rechtsbegriff in das Bewusstsein der Menschen übergeht. Der Begriff des körperlichen Eigenthums oder des Grundbesitzes ist Jahrtausende alt; der Begriff des geistigen Eigenthums, wie er im Patent erscheint, ist modern. Die Menschen wachsen nicht mit ihm auf, sondern machen sich ihn erst in reiferen Jahren mit Willen zu eigen. Wer aber diesen Willen nicht gehabt hat, dem ist auch der Begriff nicht so eigen, dass er richtig mit ihm operiren kann, wenn die Stunde schlägt, in der dies noth thut.

Und doch ist der Begriff der durch ein Patent begründeten Rechte so einfach und so menschlich schön, dass schon ein sinniges Kind im Stande sein sollte, nicht nur ihn zu erfassen, sondern ihn abzuleiten.

Die beiden Knaben eines einsam im fernen Westen hausenden Ansiedlers besassen unter den vielen Thieren, die ihnen als Spielgenossen dienten, auch ein Pony, das so wild war, dass keiner von beiden es einfangen und sich auf seinen Rücken schwingen konnte. Gross war daher das Erstaunen des älteren, als er eines Tages seinen jüngeren Bruder lustig auf dem wilden Thiere heranreiten sah. Als sich dann das Schauspiel mehrfach wiederholte, ohne dass es dem Aelteren je gelungen wäre, dem Pony auch nur nahe zu kommen, da bat er den Jüngeren, ihm seinen Kunstgriff zu zeigen. Bereitwillig ging dieser darauf ein, jedoch unter der Bedingung, dass er drei Monate lang allein befugt sein sollte, sich auf dem prächtigen Thiere in Wald und Feld zu tummeln. Als dies ihm zugestanden war, zeigte er seinem Bruder das Hilfsmittel, welches er benutzte: eine schwere, an einem langen Stricke befestigte Bleikugel, durch deren geschickten Wurf er das scheue Thier von weitem fesselte — er hatte den Lasso erfunden. Der ältere Bruder hielt das gegebene Versprechen. Als aber die drei Monate um waren, da hatte nicht nur auch er die Freude, das schöne Pferd abwechselnd mit seinem Bruder reiten zu können, sondern Beide lernten auch bald, das neue Werkzeug für den Fang wilder flüchtiger Thiere zu verwenden.

In dieser kleinen Geschichte, die sich sehr wohl ereignet haben könnte, liegt der Sinn der gesammten Patentgesetzgebung klar ausgesprochen: Ein Mensch macht eine Erfindung, durch welche er sich Vortheile verschaffen kann, die seinen Mitmenschen verschlossen bleiben würden, wenn er die Natur der Erfindung verheimlichen wollte. Seine Mitmenschen aber erkennen, dass das Geheimniss, wenn es ihnen bekannt wäre, in ihren Händen Anwendungen finden könnte, an welche der Erfinder vorläufig noch gar nicht denkt. Sie räumen ihm daher für eine gewisse Zeit das Recht der alleinigen Benutzung seiner Erfindung ein und tauschen dafür die Möglichkeit ein, nach dem Ablauf dieser Zeit nicht nur die Erfindung, sondern auch alles das benutzen zu können, was sich weiter aus ihr entwickelt.

Der Vertrag, wie er durch die Ertheilung eines Patentes

zwischen seinem Erfinder und der Allgemeinheit, repräsentirt durch den Staat, zu Stande kommt, entspricht unserem angeborenen Bewusstsein von Recht und Gegenrecht, Leistung und Gegenleistung, von Verpflichtung zu gegenseitiger Hilfe und Unterstützung. Das Wunderbarste aber ist, wie sich durch den Patentvertrag die Aequivalente hüben und drüben automatisch reguliren. Wo uns der Erfinder mit der Preisgabe seines Geheimnisses ein grosses Opfer bringt, da ist auch das ihm als Gegenleistung gewährte temporäre Recht von grosser Bedeutung, wo aber seine Erfindung nichts werth ist, da sinkt auch der Werth des zeitweiligen Reservatrechtes. Wohl uns, dass wir in einer Zeit leben, in der der Erfinder nicht mehr rechtlos ist!

OTTO N. WITT. [9110]

* * *

Versuchsfahrten auf der Berliner Stadtbahn. Kürzlich wurde im *Prometheus* (XV. Jahrg., Seite 157) bei Besprechung der Umwandlung des Dampfbetriebes der Hochbahn in New York in elektrischen Betrieb darauf hingewiesen, dass in Bezug auf den vor etwa 4 Jahren aufgestellten, auf Verbesserung des Verkehrs zielenden Entwurf zur Einführung des elektrischen Betriebes auf der Berliner Stadtbahn nichts geschehen sei. Dies ist nicht ganz zutreffend. Wie wir jetzt erfahren, hat der Eisenbahn-Bauinspector Unger am 22. September 1903 in der Versammlung des Vereins deutscher Maschinen-Ingenieure einen Vortrag über Versuchsfahrten mit drei Dampflocomotiven besonderer Einrichtung auf der Berliner Stadtbahn gehalten. Bei den Versuchsfahrten wollte man ermitteln, welche Locomotive für einen verbesserten Stadtbahnverkehr am geeignetsten sei. Die Versuche haben also die Voraussetzung, dass der Stadtbahnverkehr verbesserungsbedürftig sei. Aber während allgemein der elektrische Betrieb erhofft wurde, glaubte man behördlicherseits, dass es nicht ausgeschlossen sei, auch mit Dampflocomotiven verbesserter Construction das Ziel erreichen zu können. Dazu standen zwei Wege offen: eine Vermehrung der Wagenzahl in den Zügen und eine Steigerung der Fahrgeschwindigkeit. Der Versuchsplan vereinigte beide, indem man die Zahl der Wagen von 9 auf 14 vermehrte und die Fahrgeschwindigkeit von 45 auf 60 km in der Stunde steigerte.

Die eine, von Richard Schwartzkopff in Berlin gelieferte Locomotive war eine dreifach gekuppelte fünfachsige Tenderlocomotive mit drei Dampfcylindern; von den beiden anderen, in der Union-Giesserei zu Königsberg gebauten Tenderlocomotiven war die erste eine dreifach gekuppelte vierachsige Heissdampfmaschine, die zweite eine dreifach gekuppelte Maschine mit vier Achsen. Für alle drei Locomotiven betrug das Zuggewicht 240 t. Die Versuchsfahrten fanden auf der Strecke Grunewald—Grünau statt.

Zunächst ging aus den Versuchen hervor, dass für die Beförderung der in Aussicht genommenen schweren Stadtbahnzüge allein nur die Heissdampf-Tenderlocomotive in Betracht kommen konnte, und zwar sowohl aus betriebstechnischen als aus wirthschaftlichen Gründen. Was nun die Steigerung der Fahrgeschwindigkeit betrifft, so stellte es sich heraus, dass sie einen Mehrverbrauch an Brennmaterial von 31 Procent verlangt, der das Anwachsen der Betriebskosten zu einer Höhe bedeutet, die zu dem erwähnten Vortheil in unwirthschaftlichem Verhältniss stehen würde. Ausserdem würde sie eine Arbeitsleistung der Heizer auf der Locomotive erfordern, die auf die Dauer über ihre Kräfte hinausginge. Der Uebergang zur Fahrgeschwindigkeit von 60 km in der Stunde würde bei plötzlich eintretenden Betriebsstörungen Gefahren in so bedenklichem Grade naherücken, dass sich derselbe aus Sicherheitsgründen nicht empfiehlt.

Wenn man sich nach diesen Versuchsergebnissen zur Vermehrung der Wagenzahl in den Zügen entschliessen sollte, so würde damit die Leistungsfähigkeit der Züge um 28 Procent erhöht werden, aber damit auch erschöpft sein, ohne dem Bedürfniss voll zu genügen. Wie es demnach scheint, wird es wohl einstweilen beim Alten bleiben und der Berliner wird, wie früher bereits gesagt wurde, weiter hoffen dürfen. [9089]

BÜCHERSCHAU.

Arthur Freiherr von Hübl. *Die Ozotypie.* Ein Verfahren zur Herstellung von Pigmentkopien ohne Übertragung. (Encyklopädie der Photographie. Heft 47.) gr. 8°. (VII, 44 S.) Halle a. S., Wilhelm Knapp. Preis 4 M.

Der Verfasser dieses Werkes hat sich wiederholt der verdienstvollen Arbeit unterzogen, neu auftauchende photographische Positivprocesse auf ihre chemischen Grundlagen hin zu untersuchen und die gewonnene Erkenntniss zur Vereinfachung und Verbesserung der empirisch festgestellten Vorschriften zu benutzen. Dies geschieht auch im vorliegenden Werke für die von Manly erfundene und mit dem thörichten Namen „Ozotypie" bezeichnete Methode der Herstellung von Pigmentdrucken. Das Wesen dieses Verfahrens besteht darin, dass zunächst durch Belichtung von mit Bichromat getränktem Papier ein braunes, wesentlich aus Chromsuperoxyd bestehendes Bild erzeugt wird, welches nach dem Auswaschen mit einer pigmentirten Gelatineschicht zusammengequetscht und gleichzeitig mit reducirenden Substanzen behandelt wird. Die dabei sich bildenden Chromsalze machen die Gelatineschicht, so weit sie in dieselbe eindringen, unlöslich, die überflüssige Gelatine kann heruntergewaschen werden, wobei das fertige Bild zurückbleibt. Diese Modification des Pigmentdruckes hat den grossen Vorzug, dass dabei der immerhin heikle Vorgang der Uebertragung des Bildes von einem Papier auf das andere vermieden wird. Ausserdem ist der Charakter der erzielten Bilder ein etwas anderer als der der gewöhnlichen Pigmentdrucke.

Allen Liebhabern der Photographie, welche Lust haben, das neue Verfahren praktisch zu erproben, kann das Studium des gut geschriebenen kleinen Werkes bestens empfohlen werden.

WITT. [9061]

Eingegangene Neuigkeiten.

(Ausführliche Besprechung behält sich die Redaction vor.)

Thomé's, Dir. Prof. Dr., *Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz.* Für alle Freunde der Pflanzenwelt. Fünfter Band: Kryptogamen-Flora, Moose, Algen, Flechten und Pilze (die Farne befinden sich in Band I), herausgegeben von Prof. Dr. Walter Migula. Ca. 15000 Arten und ebensoviele Varietäten, vollständig in drei Bänden (V, VI und VII) oder ca. 40—45 Lieferungen mit ca. 90 Bogen Text und ca. 320 kolorierten und schwarzlithographierten Tafeln. Lieferung 1—13. gr. 8°. (S. 1—368 m. 73 Taf.) Gera (Reuss j. L.), Friedrich von Zezschwitz. Preis der Lieferung 1 M.
